

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-25607

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)2月4日

B 01 D 13/00

K-8014-4D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 膜使用の分離装置

⑯ 特 願 昭59-144379

⑰ 出 願 昭59(1984)7月13日

⑱ 発 明 者 小 林 浩 志 横浜市戸塚区鳥が丘78の13

⑲ 発 明 者 室 谷 憲 男 横浜市戸塚区中田町1056 トモハイツ202号

⑳ 出 願 人 三 機 工 業 株 式 有 限 公 司 東京都千代田区有楽町1丁目4番1号

㉑ 代 理 人 弁 理 士 大 島 道 男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

膜使用の分離装置

2. 特許請求の範囲

少なくとも一側面の中心に突起部を備え、かつ該突起部を軸心方向に貫通する透孔と前記突起以外の内側面から前記透孔に連通する流通路を備えた円盤状支持部材の両側面に中心に透孔を有する円形状薄膜をその外周端縁と内周端縁とにおいて固着してなる膜プレートを複数個、各突起にボール用リングを介在せしめて積層し、中心部における透孔内に透過液を流出し得る如く回転駆動用軸を貫通せしめて回転と共に透過液を流出し得る如く分離槽内に配したことを特徴とする膜使用の分離装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、発酵工業、食品工業、医薬品工業や廃水処理等において固液分離あるいは液液分離の

ものである。

(従来の技術)

従来、この種の分離装置は、これまでも発酵工業、食品工業、医薬品工業や廃水処理等において固液分離、液液分離用として使用されてきたが、透過対象液に含まれる懸濁状、コロイド状、溶解状の各種物質が透過中に透過膜面に付着堆積してゲル層を次第に形成し、ついには膜透過速度を著しく低下させ、経済性を損なう原因となつてゐる。

この経時的透過速度の低下に対する対策として透過対象液の乱流作用によりゲル層を剝離させる方法(cross-flow filtration)が一般的に採用されているが、この方法では透過対象液に一定以上の流速を与える必要があるため、むだなエネルギーを過度に与えることとなり、エネルギー的であつて、合理的な解決策とはいえない。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は、かかる現状に鑑み、膜上でのゲルの形成による経時的透過速度の低下を回避し、しか

得る分離装置の提供を目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、少なくとも一側面の中心部に突起を備え、かつ該突起を軸心方向に貫通する透孔と前記突起以外の両側面から前記透孔に連通する流通路を備えた円盤状支持部材の両側面に中心に透孔を有する円形状薄膜をその外周端縁と内周端縁とに固着してなる膜プレートを複数個、各突起にシール用リングを介在せしめて積層し、中心部における透孔内に透過液を流出し得る如く回転駆動用軸を貫通せしめて回転かつ液流出可能に分離槽内に配したことを特徴とする膜使用の分離装置である。

(作用)

エネルギー消費の大きい圧過対象液の流動によるのではなく、円形状の薄膜を円盤状支持部材に接層した膜プレートを複数枚積層し、中心部における透孔内に貫通した回転駆動用軸を中心として回転せしめて圧過対象液に対して相対運動せしめながら圧過するため、圧過のさいに必然的に生ず

る膜上のゲル層の形成を極めて少ないエネルギー消費にて防止することができ、安価に固液分離または液液分離が可能となつた。

(実施例)

本発明を図示の実施例に従つて詳細に説明することとする。

図において、1は圧過対象液の流入口2と流出口3を備える分離槽にして、該分離槽1内には膜モジュール4が配装されている。膜モジュール4は多数の膜プレート5がシール用リング6を介して積層され、両端を膜プレート抑え板23、23と抑えリング24、24にて一体的に固定されたものである。

膜プレート5は第3図および第4図に示す如く円盤状支持部材7と膜8とからなっている。円盤状支持部材7は一側面の中心に突起9を備えており、該突起9は膜モジュール4を形成するさいに圧過対象液が膜8に均等に接触し得るよう適宜の間隔を置いて積層し得るためのものである。なお、円盤状支持部材7の外周端縁に略等間隔をお

いて部分的に配した突条10、…も積層のさいの間隔を正確に保持するためのものである。また、円盤状支持部材7には突起9を軸心方向に貫通する透孔11が穿設されており、透過液の流通路として使用されると共に、膜モジュール4を回転するための回転駆動用軸12の挿通用孔として使用される。さらに、円盤状支持部材7には突起9以外の両側面より透孔11に連通するT字状の透過液流通路13が設けられている。円盤状支持部材7はポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスルホン、ポリエステル等の樹脂にて射出成形等により成形される。

膜8は円盤状支持部材7の突起9に嵌合し得る透孔を有する円形状薄膜にして、該膜8は精密圧過膜、限外圧過膜、逆浸透膜として使用されているいずれのものであつても良い。素材としては特に制限はないが、ポリスルホン、ポリアクリロニトリル、ポリビニルアルコール、塩化ビニル・アクリロニトリル共重合体、セルローストリアセテート等が望ましい。なお、膜8は厚み0.1~10μ

程度の薄膜であるので、補強のために厚みが1mm以下で孔径の比較的大きい多孔質発泡ポリマーあるいは多孔性不織布などの補強用シートが積層されていることが望ましい。膜8は円盤状支持部材7と外周端縁および内周端縁のすべりにおいてヒートシール、超音波等で融着あるいは接着剤による接着等で固着されており、膜8を透過した液のみが膜8と円盤状支持部材7との間を経て透過液流通路13を通り、透孔11に達するようになされている。なお、膜8と円盤状支持部材7との間における液の流通を容易にするために補強用シート以外にさらに孔径の大きい多孔性シートを使用することが望ましい。

膜モジュール4の中心透孔には第1図に示すように透過液流出管を兼ねる回転駆動用軸12が挿通されており、該回転駆動用軸12は分離槽1の内外に設けた軸受14、14に回転可能に支持され、その一端は無段変速機構付き駆動装置15に連なっている。さらに、回転駆動用軸12の一端は透過液流出管16を経て吸引ポンプ17に連通して

あり、透過液流出管を兼ねる回転駆動軸12より透過液流出管16が吸引ポンプ17にて吸引排出されるようになされている。回転駆動軸12の回転数は半径Rの膜プレートの中心からR/2の部分における周速が1~3 m/secになるように決定する。例えば、R=30 cmの膜プレートを用いた場合には必要回転数はおよそ60~200 rpmである。

第1図における18は、分離槽1の槽壁に取付けた振動子20と超音波発生器19とよりなる超音波洗浄装置にして、透過操作をできるだけ停止することなく連続的に行なうための補助的機能(連続物理的洗浄)を有するものである。すなわち、膜プレートと透過対象液との相対速度は膜プレートの中心に近いほど小さくなるが、槽壁からの超音波照射効率は半径に反比例して小さくなり、従って膜プレートの中心に近いほど洗浄効果が高まるので、透過対象液との相対速度の減少と相殺することができる。これにより透過操作を停止しての薬液洗浄を著しく減らすことができる。超音波

洗浄装置としては、分離槽100ℓ当り発生器出力1~5 KW、周波数10 KHz~1 MHzが適切であり、振動子は電歪型、磁歪型あるいは圧電型のいずれの振動子であつても良い。なお、第1図において、21は分離槽1内における流動、特に偏流を防止するためのじやま板、22は分離槽1内の液の漏洩を防止するシール部材である。

第1図において、分離槽の大きさを縦400 mm、横1200 mm、膜モジュール(膜プレート130枚)の大きさを直径(縦)300 mm、長さ(横)975 mmとし、軸回転数を120 rpmとした場合、軸駆動動力は0.49 KWであつた。なお、本装置の槽単位容積あたりの膜面積は110 m²/m³であつた。これらの値を従来のcross-flow filtration型装置と比べると、本装置と同一膜面積を有する従来型装置では液循環動力は20~2.5 KWであり、槽単位容積当りの膜面積は60 m²/m³となるので、本装置は従来型装置に比べて動力は $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{5}$ 、装置の大きさは約 $\frac{1}{2}$ とすることが可能となつた。

また、本装置を排水処理の固液分離装置として用いて活性汚泥混合液(MLSS濃度2000~5000 mg/ℓ)の分離を試みたところ、膜透過液(処理水に相当する)のSS濃度は常に5 mg/ℓ(定量限界)以下であり、一方、膜透過速度は150 ℓ/m²・hr(透過圧力1 kg/cm²、水温25℃)となつたが、これは従来型装置とほぼ同様の性能であつた。

図では、透過圧のかけ方は、減圧としたが、加圧によるものでも良く、また分離装置は図の如く横型でなくて縦型であつても良い。また、回転駆動軸と膜モジュールの中心孔との間隙を透過液流通路としても良い。この場合、回転駆動軸と膜モジュールとは、液の流通が可能な範囲で連結されていることが必要である。

(発明の効果)

本発明は従来型装置におけるように過大なエネルギーをかけて透過対象液に一定の流速を与えることなく、円形の薄膜を円盤状支持部材に装着し

孔内に貫通した回転駆動軸を中心として回転せしめて透過対象液に対して相対運動せしめながら透過するため透過のさいに必然的に生ずるゲル層の形成を従来の装置より著しく少ないエネルギー消費にて防止することができ、安価に固液分離、液液分離が可能となると共に、装置の小型化も可能となつた。また、生物反応器(バイオリアクター)として機能させれば、コンパクトなノンプレジクタ-として使用することも可能である。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明に係る膜使用の分離装置の実施例を示すものにして、第1図はその正断面図、第2図は側断面図、第3図は2枚の膜プレートを示す拡大縦断面図、第4図はその平面図である。

- | | |
|------------|-------------|
| 1: 分離槽 | 4: 膜モジュール |
| 5: 膜プレート | 6: シール用Oリング |
| 7: 円盤状支持部材 | 8: 膜 |
| 9: 突起 | 10: 突条 |
| 11: 透孔 | |
| 12: 回転駆動軸 | 13: 透過液流通路 |

16: 透過液排出管 17: 吸引ポンプ

18: 超音波洗浄装置

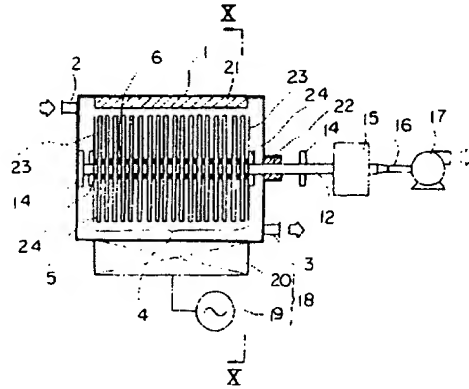
特許出願人 三機工業株式会社

代理人 大島道男

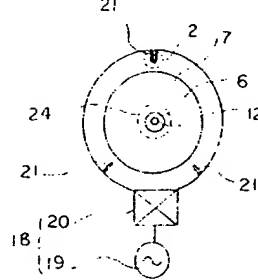
同 沖野佐市



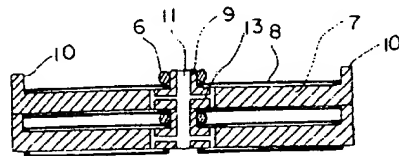
第1図



第2図



第3図



第4図

